# 我国视障人士通行环境的现状调研与优化策略*

王春彧[1] 周燕珉[2] 廖怡玮[1] 陈娅双[1]

1 重庆大学建筑城规学院 重庆 400030

2 清华大学建筑学院 北京 100084

**摘要**：【目的】梳理我国视障人士通行环境的现状与问题，结合发达国家的经验，提出优化策略，为无障碍环境建设提供参考。【方法】应用参与式观察、半结构访谈、叙事研究等质性研究方法，在对 6 名视障人士的日常通行行为开展长期跟踪调研的基础上，选取其中具有代表性的 3 名、在北京市某街区专门设计的 3 条典型路径上进行深入的观察试验。同时，结合笔者在国内外长期调研无障碍环境所积累的一手资料，作进一步对比分析。【结果】1）3 条典型路径中视障人士的通行行为特征主要包括：受访者在熟悉的环境中通行比较顺利；在地铁站内可借助较好的无障碍服务顺利乘车；半盲受访者借助盲道、盲杖、自身的光感与听觉能够自主步行，在复杂的道路交叉口借助车流声音、人流光影等信息敢于独立过马路。2）视障人士在通行环境中面临的问题主要包括：通行设施如天桥的坡道带来安全隐患；人行道上常见的障碍物存在刮碰风险；施工区域等环境的临时变化对受访者寻路带来困难等。3）对于盲道的合理铺设和良好维护、减少人车冲突、协调视障人士与其他人群的矛盾，以及人工智能应用等，从物理环境、社会环境、科技应用 3 个层面提出我国视障人士通行环境建设的优化策略。【结论】近年来我国视障人士的通行环境已经有诸多改善，尤其是公共交通枢纽的辅助服务方面优于许多发达国家。未来的无障碍通行环境建设需兼顾视障人士与老年人等其他弱势人群需求，普及视障人士友好观念，推动人工智能等新技术对盲道等硬件设施的补充，以营造对视障人士更加安全、便利的城市通行环境。

**关键词**：视障人士；盲人；建成环境；盲道；无障碍环境

DOI：10.12169/zgcsly.2025.09.15.0003

# Current Status and Optimization Strategies of Accessible Environments for Visually Impaired Individuals in China

Wang Chunyu[1] Zhou Yanmin[2] Liao Yiwei[1] Chen Yashuang[1]

(1. School of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400030, China;
2. School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract**: 【Objective】 This study aims to propose optimization strategies as references for the construction of barrier-free environments by reviewing the current status and relevant challenges of accessible environments for visually impaired individuals in China and drawing on experiences from developed countries. 【Method】 The study employs qualitative research methods including participant observation, semi-structured interviews, and narrative analysis to conduct long-term tracking of daily mobility activities of six visually impaired individuals. Three representative participants are selected for an in-depth observational experiment conducted along three representative routes specially designed in a

收稿日期：2025-09-15

* 基金项目：国家自然科学基金项目（52308010）；高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室开放基金（20240102）

第一作者：王春彧（1993- ），男，博士，副教授，博士生导师，研究方向为老年宜居环境、健康社区。Email：chunyu@cqu.edu.cn

通信作者：周燕珉（1957- ），女，教授，博士生导师，研究方向为老年人建筑、无障碍环境。Email：zymstudio@163.com

Beijing neighborhood (the familiar environment around workplaces, the internal environment in metros and the complex environment at road intersections). Additionally, the firsthand data accumulated by the authors through extensive research on accessible environments at home and abroad are used for comparative analysis in order to identify the most representative accessibility characteristics of each route and reflect the demand of visually impaired individuals for an accessible environment. 【Result】 1) The mobility behaviors of visually impaired individuals along three typical routes exhibited the following characteristics: Respondents can move smoothly in familiar environments and can take the subway smoothly with the help of good barrier-free services in the station. Semi-blind respondents can walk independently with the help of sidewalks for the blind, tactile sticks, their own light perception and hearing. At complex road intersections, they dare to cross the road independently by relying on information such as the sound of traffic and the light and shadow of the crowd. 2) The primary challenges faced by visually impaired individuals in walking environments included: Passage facilities such as the ramps of overpasses pose safety hazards; Common obstacles on the sidewalk pose a risk of scratching and bumping; Temporary changes in the environment such as construction areas bring difficulties for respondents to find their way. 3) Optimization strategies are proposed for improving visually impaired individuals' accessible environment in China in terms of physical environment, social environment, and technological applications. 【Conclusion】 In recent years, the accessibility environment for visually impaired individuals in China has seen numerous improvements. The construction of barrier-free environments in the future should take into account the needs of visually impaired individuals, the elderly and other vulnerable groups, popularize the concept of visually impaired individual friendliness, and leverage emerging technologies like artificial intelligence to complement physical infrastructure such as the sidewalk for the blind, in order to create an urban environment which is friendly to visually impaired individuals.

**Keywords**: visually impaired individual; built environment; sidewalk for the blind; barrier-free environment

根据世界卫生组织统计，截至 2019 年末，我国约有 1 700 万视力残疾的视障人士，是视障人士数量最多的国家之一[1]。创造良好的城市通行环境，保障视障人士出行的权益已刻不容缓。

支持视障人士平等、安全、独立地出行，是无障碍环境建设的关键内容。我国从 1991 年开始在北京试点铺设盲道，并在 2001 年《城市道路和建筑物无障碍设计规范》（JGJ50-2001）中规定全国市政建设应大规模普及盲道[2]。现行的设计规范主要包括《无障碍设计规范》（GB50763-2012）、《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）等。2023 年，《中华人民共和国无障碍环境建设法》正式颁布并实施，这是我国首部系统性规范无障碍环境建设的专门法律，在立法层面保障了视障人士等残疾人的出行权益[3]。“十四五”期间，国家持续推进城乡无障碍环境建设，国务院于 2021 年印发《“十四五”残疾人保障和发展规划的通知》等文件，体现了国家对残疾群体民生保障的高度重视[4-5]。

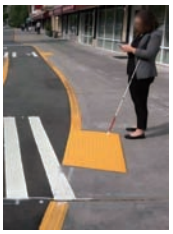
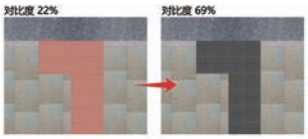
从 20 世纪 70 年代起，许多发达国家陆续开始建设视障人士通行环境，积累了丰富的经验。那么，典型发达国家如何发展形成完整的视障人士通行环境体系？当前我国视障人士通行环境建设情况如何？视障人士的需求是否得到有效满足？其中有哪些未被发现的问题和矛盾，又可以如何优化解决？本文将讨论上述问题。

## 1 发达国家视障人士通行环境建设发展历程与实践经验

发达国家的无障碍环境建设经历数十年的探索，在视障人士环境建设方面逐渐形成了完善的体系。本文以日本、美国、英国、德国 4 个典型国家为例梳理视障人士环境建设情况（表 1）。

日本在 1965 年研发出了最早的“点字砖”与“条纹砖”两类盲道砖型[6-7]，并通过政府出台的《无障碍法》、《消除歧视残疾人法》等法规，推进盲道体系化、精细化建设[8-9]，逐步实现盲道在室内外空间的全覆盖铺设[10]。近年来，

**表 1　部分发达国家视障人士通行环境建设的发展历程与实践**

| 国家 | | 阶段一：盲道建设从无到有 | 阶段二：构建完整视障友好环境体系 | 阶段三：设计的精细化升级 | 阶段四：引入科技手段 | 实践案例 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 日本 | 政策层面 | -1970 年，政府大面积投资铺设盲道 | -2006 年，出台《无障碍法》<br>-2013 年，出台《消除歧视残疾人法》 | -2014 年，出台 JIS T 9251 标准《高龄者、残疾人设计指南——为视觉障碍者提供的触觉接触面指示物的形状、尺寸与图案》<br>-2017 年，出台《通用设计 2020 行动计划》 | | <br>日本城区人行横道的"护送区" |
| | 实践层面 | -1965 年，日本社会学家三宅精一与建筑工程师合作研发了最早的盲道砖"点字砖"<br>-1967 年，日本技术研究所研发盲道砖"条纹砖" | -遵循盲道全覆盖的原则，公共场所（如公园、步行街等）与公共建筑内部均铺设盲道 | -开展区域性改造，着重关注十字路口、公交站点等通行高频区域的盲道铺设<br>-研发者通过实际调研，精细化调整设计施工 | -发展智能化盲道，将语音系统、音频芯片等技术与盲道设计结合 | |
| 美国 | 政策层面 | -1961 年，制定世界上第一个有关无障碍的标准《便于肢体残障者进入和使用的建筑设施的美国标准》 | -1990 年，出台《美国残疾人法案》（Americans with Disabilities Act of 1990，ADA）<br>-1991 年，出台《美国残疾人法案无障碍指南修正法案》 | -定期更新法案标准<br>-2008 年，出台《建筑障碍法案》 | | <br>西雅图市在人行道边缘铺设盲道引导视障人士通行[14] |
| | 实践层面 | | -遵循灵活布置的原则<br>-聚焦高风险区域，对车站站台的边界等位置加强处理 | -关注场景差异性，在高风险场景（如站台边缘）拓宽盲道铺设范围，在低风险场景（如共享空间）简化盲道设计 | -发展语音导航，优化导航系统<br>-大力发展导盲犬产业等盲道替代方案 | |
| 德国 | 政策层面 | -1996 年，出台《满足残疾人需求的柏林改造指南》 | -2002 年，出台《残疾人平等法》<br>-2006 年，出台《一般平等待遇法》 | -2020 年，出台 DIN 32984 标准《公共空间地面标识》<br>-2021 年，出台《无障碍加强法》 | |  |
| | 实践层面 | -"一战"期间开始探索无障碍设计<br>-在柏林等重点城市开展盲道铺设的试点 | | -推进包括盲道在内的交通导向无障碍系统建设，优先改造城市关键节点的通行路径 | -盲道设计中应用触觉传感器、导航系统等技术<br>-残疾人协会开发"轮椅电子地图"网站，提供无障碍通行的路径 | 研发头部触觉导航提示系统，精准辅助视障人士通行[16] |
| 英国 | 政策层面 | -1983 年，出台《步行设施设计指南》 | -1995 年，出台《反残疾歧视法案》（Disability Discrimination Act）<br>-2003 年，出台 BS 7997 标准《铺路表面触觉指示规范》 | -2007 年，出台《包容性交通设计指南》<br>-2009 年，出台 BS 8300 标准<br>-2010 年，出台《平等法》（The Equality Act） | | <br>英国交通部临时指南提出的更改盲道配色设计方案，认为由亮橙色转换为灰色能提升对比度，但导致了其颜色醒目度明显下降，遭到各界反对最终废止[20] |
| | 实践层面 | -1970 年，试验性引进日本盲道砖<br>-1983 年，英国交通部首次提及尝试触觉铺装的建议 | -优先进行关键交通节点的盲道铺设与改造<br>-盲道等设施普及，采用橙色等醒目标识 | -注重盲道的精细化设计，强调其与环境的协调适配<br>-尝试更改盲道配色设计，由亮橙色转换为灰色以提升对比度 | -研发智能手杖、镜头导航系统等辅助工具<br>-定期培训视障人士应用辅助工具 | |

注：根据参考文献[6-25]整理；日本图片由作者拍摄，其他图片来源于参考文献[14,16,20]。

日本更加关注对视障人士通行高频区域的无障碍改造，主要包括轨道和巴士站点、十字路口和人行横道等[11]，比如日本国土交通省在城区许多常规人行横道的中段部分专门设置一种特殊的盲道——护送区（escort zone），方便视障人士独立过马路，进一步实现盲道的连续。

美国也是较早发展无障碍设计的国家[12]。不同于日本早期的“全覆盖盲道”理念，美国的盲道铺设基于《美国残疾人法案》等标准[13]，从一开始就遵循“灵活布置”的原则，聚焦人行道、站台等高风险区域的边界，仅在重要交通节点设置盲道提示方向，视障人士多依靠墙面、绿化带边缘作为辅助，这种做法有效支持视障人士通行，减少了盲道对其他行人的干扰[8,14]。另外，美国还投入资金研发盲道的多元替代方案，如发展导盲犬产业、设立福利机构为视障人群提供免费接送服务等[8]。

德国在一战期间就开始发展无障碍系统。日本盲道砖引入欧洲后，德国开始在主要城区试点铺设[14]。21 世纪初，德国陆续出台法律，推进包括盲道在内的交通导向无障碍系统建设[15]。近年来德国学者还研发出导航系统，通过头部触觉反馈捕捉实时环境数据，上传至云端分析辅助视障人士通行[16]。

英国在 1995 年起依次颁布《反残疾歧视法案》、《平等法》，推动了盲道铺设的普及与规范[17-18]。英国强调盲道在公共空间设计中的兼容性，如注重新盲道与现有基础设施的衔接[19]。英国交通部 2015 年提出简化盲道设计的方案，尝试将交通节点橙红色的盲道铺装更改为灰色以增强对比度[20]，但该配色方案导致了其颜色醒目度明显下降，遭到视障群体及其组织的反对，最终被废止[14]。

综上可知，4 个发达国家的视障人士通行环境建设经历“盲道建设从无到有—构建完整视障友好环境体系—设计的精细化升级—引入科技手段”4 个阶段。虽然每个国家的政策与实践各有侧重，但都在走向通用化、精细化、科技化。相比之下，我国视障人士通行环境建设起步较晚、经验不够充分，整体水平有待提高。随着老龄化程度不断加深，对盲道是否应该“全覆盖”等问题，我国在标准制定等方面还存在一些学术争议。视障人士通行环境建设不仅仅靠铺设了盲道就能解决，我们需要深入调研视障人士的出行行为，了解他们如何使用相关设施，挖掘他们的深层次需求，并探索优化的方向。

## 2 研究方法

研究团队从 2024 年初开始，持续跟踪访问 6 名视障人士，运用参与式观察、半结构访谈、叙事研究等质性研究方法，调研记录他们的日常出行活动。研究团队与受访者的工作地点距离很近，为长期稳定的实地调研提供了便利条件。在此基础上，研究团队于 2025 年 4 月在北京某街区设计 3 条调研路径，选择 3 名有代表性的视障人士开展集中的观察实验（表 2）。这 3 条典型路径的选择重点考虑受访者工作地点周边的熟悉环境、地铁站内部环境、复杂的道路交叉口环境，符合质性研究对案例典型性的要求[26]。研究遵循质性研究的信息饱和原则[27]，应用深度描述方法[28]，梳理 2~3 个最具代表性的通行特征，争取调研获取的信息能充分、深刻地反映受访者的行为与通行环境的核心问题。具体调研步骤包含室内访谈、室外实地演示与观察、室内补充讨论等。由于长期的沟通中互相建立了信任，受访者非常真诚和积极地表达了自己的需求和感受，使得调研工作能够比较深入、全面。

**表 2 受访者基本情况**

| 受访者编号 | 年龄 | 从何地到北京工作 | 视力水平 | 其他背景情况 | 日常出行图片 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 56 岁 | 河南 | 半盲，有较弱光感 | 童年时期致盲，会阅读少量盲文，熟练使用盲杖，在熟悉的小区内部道路内行走敏捷，在熟悉的城市道路可借助盲杖独立行走 |  |
| 2 | 30 岁 | 陕西 | 半盲，有一定光感和色感 | 少年时期因病致盲，对事物保留有认知，具有理解想象的能力，自述对声音敏感。由于后天致盲，未学习过盲文。会使用盲杖，在熟悉的小区和城市道路可不借助盲杖行走 |  |
| 3 | 43 岁 | 山西 | 全盲 | 成年后因交通事故致盲，初期尚有一定视力，后因“新冠”感染发烧数日后变为全盲。未学习过盲文，对提示盲道、行进盲道等无障碍设施使用规则不熟悉；会使用盲杖，但几乎无法自主出行 | 受访者 3 几乎无法自主出行，需要将手搭在受访者 2 的肩上一起出行 |

## 3　结果与分析

### 3.1　路径一

路径一的设计选择为 3 名受访者的日常的通勤路径，以工作地点（位于小区内部底商）为起点，最近的地铁站出入口为终点（图 1），途经小区内部道路（A–B、B–C 段）、城市人行道（C–D、E–F、F–G 段）、人行天桥（D–E 段）。3 名受访者通行特征如下：

1）受访者均表示对日常工作的小区比较熟悉。受访者 1 自述在小区内部道路可以“健步如飞”，即使是遇到地面减速带等小障碍,也不容易受到影响。

2）城市公共人行道上的盲道并非所有受访者都习惯使用。例如，受访者 1 表示更喜欢在人行道内侧贴边行走，使用盲杖划着花池边缘，同时只要一只脚能够踩在盲道上即可；受访者 2 是半盲人士，能够分辨大而明显的障碍物轮廓，因此经常走在人行道中间，认为只要有盲杖，可以不需要盲道的触感辅助。

3）D–E 段的人行天桥将台阶设置在中间，坡道设置在左右两侧。上下天桥时，受访者 1 选择坡道而非台阶，他表示若走中间台阶，则缺乏扶手支撑，缺乏安全感。观察可知，该天桥的坡道很陡，坡度超过 20°，是为非机动车推行而设置，不适宜步行，尤其雨雪结霜等天气下坡道很滑，存在较大的安全隐患。




图 1　路径一：3 名受访者从工作地点到最近地铁站出入口的通勤路径

### 3.2　路径二

路径二的设计目的是还原 3 名受访者日常进出地铁站的过程（图 2）。该路径途经地铁站南侧出入口（H 点）、站内问询窗口（I 点）、安检（J 点）、站厅层走道（I–K、K–L 段）和通往北侧出入口的楼梯（L 点）。通行特征如下：

1）3 名受访者在进出地铁站时，都选择使用电动扶梯而非步梯（扶梯和步梯位置并列）。他们表示，电动扶梯有声音的提示，能够帮助他们判断方位；相比之下，在步梯行走时有些危险，特别是在缓步平台区域，很难判断平台有多长、终点到何处，需小心试探前行。其中，全盲受访者借助盲杖和声音提示，能够找到扶梯的起始点，比较顺利地乘坐扶梯。具有光感的半盲受访者进一步提到，如果能在扶梯顶部加强照明，将更有利于其识别扶梯所在位置。




图 2　路径二：3 名受访者在地铁站内的通行路径

2）地铁站内问讯处（I 点）专门设有呼叫

铃，受访者点击呼叫铃后，工作人员能够前来引导视障人士进站。如果手持盲杖的视障人士直接前往安检口（J 点），工作人员也能迅速识别并询问是否需要帮助。虽然调研中未能跟随视障人士模拟进站乘车，但访谈中视障人士补充描述了乘车细节。工作人员协助上车后，视障人士可通过语音播报确认下车站点。受访者表示，下车后只要打开盲杖，通常很快就会有工作人员提供帮助，因此他们认为独自乘坐地铁很方便，对地铁服务的整体评价较高。

### 3.3 路径三

根据图 3，路径三的设计选择从地铁站的北侧出入口（M 点）出站，返回工作地点（A 点）。该路径途经道路施工区域（N-O 段）、两个路口（O-P 段、P-Q 段），能够反映有一定危险的道路环境下视障人士的通行情况。通行特征如下：




图 3 路径三：3 名受访者从地铁站出站到另一个小区门口的路径，其间需两次经过人行横道

1）两位半盲受访者认为，晴朗天气下刚出地铁站时，从室内到室外的光线变化比较大，眼睛会觉得有些不适，此时视力障碍会短暂性加重，更难辨别方向。另外，他们表示自己习惯用盲杖或肢体寻找“边界”，但本次调研的地铁站出口环境较为空旷（M-N 段），他们希望如果有一些明确的构筑物或其他醒目的记忆点，会更有助于寻路。

2）两位半盲受访者表示，在有信号灯的路口，即使是较宽的主干道他们也敢于独立过马路。虽然不能完全看清信号灯颜色，但可以借助周围人流状态的光影、车流的声音判断是否应该过马路。但由于自己不能主动躲避机动车，需要依赖司机看到后避让，所以仍然有些危险。本次调研途经的人行道有施工的区域（N-O 段），行人需走在临时隔离区里，但视障人士不知道环境发生了变化，仍按照原有经验寻路，比较危险。

3）本次调研过程中，受访者多次被人行道两侧比较低的路牌、停放的非机动车等障碍物刮碰。受访者表示，这对于视障人士“司空见惯，平时身上经常青一块紫一块，不可避免”。他们认为这些障碍物不能像动态车流一样主动避让，如果边缘比较锋利，存在比较大的外伤风险。

综上可知，3 条典型路径的通行行为特征主要表现为：受访者在熟悉的环境中通行比较顺利，在地铁站内可借助较好的无障碍服务顺利乘车；半盲受访者借助盲道、盲杖、自身的光感与听觉能够自主步行，在复杂的道路交叉口借助车流声音、人流光影等信息敢于独立过马路。受访者反映的通行环境现状问题主要为：通行设施如天桥的坡道带来安全隐患；人行道上常见的障碍物存在刮碰风险；施工区域等环境的临时变化对受访者寻路带来困难等。

## 4 我国视障人士通行环境的优化策略

调研结果显示，近年来我国视障人士的通行环境已经有诸多改善，尤其公共交通枢纽的辅助服务方面优于许多发达国家，但仍存在一些问题。因此，尝试提出如下优化策略。

### 4.1 物理环境层面

#### 4.1.1 深入理解视障人士需求，斟酌盲道的合理铺设范围

多数设计和施工人员对视障人士的需求相比比较陌生，对相关法规和标准的理解可能不够准确，容易出现一些扩大盲道铺设范围的现象。例如，某养老机构为体现无障碍的理念，在建筑内部走廊铺设市政道路用的盲道，这种做法既没有必要，还影响轮椅和推车的正常通行（图 4）。此外，城市环境中常出现人行道行走净宽较窄的情况（如≤1.5 m），此时如果外侧有连续绿化带或路缘石，视障人士可以借助通过盲杖沿着其边缘行走，建议可以不再铺设行进盲道[29]。



注：图片来源于周燕珉工作室。

**图 4　某养老机构建筑走廊内设置盲道，影响轮椅和推车的正常通行**

实际上，越来越多的国家已不再追求盲道的“全覆盖”，而是根据视障人士的实际需求，对盲道的建设规模和布局进行精细化规划。日本近年来采取“以行政区域及交通站点为核心”的策略值得我国借鉴，例如，东京大田区对视障人士开展调研，识别出轨道站点、政府与商业设施、医院、红绿灯、人行横道等通行频率较高的区域，据此实施有针对性的设计与改造措施。这些措施重点关注最必要的盲道铺设位置，取得了良好成效（表 3）[11]。

**表 3　东京大田区有针对性的无障碍化措施**

| 无障碍化重点区域 | 具体对象 | 具体措施举例 | |
|---|---|---|---|
| 公共交通 | 轨道站点、巴士站点 | JR 蒲田站 | 提升无障碍厕所相关指示 |
| | | 东急蒲田站 | 设置触知导览图；无障碍厕所改善提升；设置无障碍售票机 |
| | | 京急蒲田站 | 车站设施无障碍化提升 |
| 建筑物 | 政府与商业设施、医院 | 区政府大楼 | 台阶消除 |
| | | 蒲田地区政府大楼 | 楼梯栏杆上设置盲文 |
| | | 蒲田东馆・西馆 | 提高楼梯上下端和连接通道前端的可视度改善 |
| | | 奥运相关区域 | 改善电梯指引；改进厕所置物架 |
| | | 蒲田部分商店 | 整理商品以确保通道宽度；厕所改善提升 |
| 道路 | 国道、都道、区道 | 消除高差；改善道路结构，如改善坡度；盲道铺装 | |
| 交叉口 | 红绿灯、人行横道等 | 安装声音提示式信号灯；人行横道上设置护送区 | |
| 其他 | 其他事业 | 针对违规停放自行车的处理对策；解决广告牌、商品等因突出而占据道路的问题 | |

注：根据参考文献［11］整理。

#### 4.1.2　注意盲道的良好维护，对占用、损坏的情况及时处理

目前，我国在设计与施工阶段大多能够参照无障碍规范执行，但多数不重视后期的维护管理，盲道被临时构筑物、非机动车、商业外摆等占用的现象比较常见[30]。此外，道路改扩建或地下管线施工容易造成盲道局部破损，但修复工作有时未能及时跟进。日本在盲道维护方面一直管理得比较精细，例如，在东京城区，若盲道因施工或井盖安装而受损或中断，通常会有专门机构负责及时进行修补（图 5）。日本的经验可为我国盲道设施的维护管理提供参考。

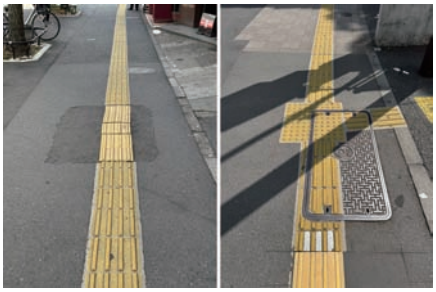


**图 5　日本东京城区：如果盲道因为施工（左图）或者井盖（右图）而受损或中断，会及时采取修补措施**

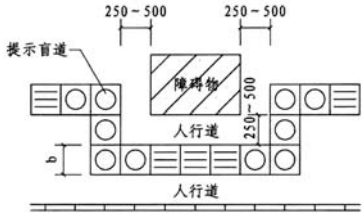
我国城市人行道上的盲道被井盖打断时，常见盲道绕行井盖的做法（图 6）。国家建筑标准设计图集《城市道路：无障碍设计（15MR501）》中提到，“当有检查井等障碍物时，在相距 250～500 mm 处应设置提示盲道”，并给出盲道遇到障碍物时的处理方法（图 7）[31]。推测这一表述有可能影响了设计和施工的做法，尽管井盖并不属于凸出地面的障碍物，但还是常常被绕开。调研中了解到，视障人士在使用这种多次 90 度转向的盲道时常会迷失方向，真正行走中一般不会机械地沿着这种短距离转折的盲道绕行，因为已用盲杖探出了前方路况。未来建议参考日本的经验，推广适用于井盖表面的专用盲道贴补产品，在类似情况下避免盲道多次转折。

#### 4.1.3　优化交通设施的设计与施工做法，兼顾老年人和儿童等群体

在城市步行环境中，一些常见的交通设施可能给视障人士带来一定危险。例如，半盲人士的视野范围非常小，难以察觉较低矮的阻车桩或临时路牌，常被绊倒或碰撞（图 8）。未来可考虑应用柔性材料，兼顾引导性与安全性。此外，天桥



图 6 重庆某街区：盲道绕着井盖 90°转向四次，视障人士如果跟着绕行容易迷失方向




注：图片来源于参考文献［31］。

图 7 国家建筑标准设计图集《城市道路：无障碍设计（15MR501）》中，盲道被障碍物打断时的处理方法

的坡道若设置于梯段中央，既可方便非机动车推行，同时又不影响行人使用扶手，有助于视障人士、老年人及儿童等人群的通行方便。在空间宽度允许的情况下，可考虑设置双向坡道（图 9）。随着社会福利、经济水平、医疗水平的提高，视障人群的平均寿命在不断提升，未来将会有越来越多的老年视障人士，相关设施的设计与实施可进一步优化，保障他们的通行安全与便利。



A. 较低矮的阻车桩 B. 临时的路牌

图 8 常见可能对视障人士产生危险的交通设施



图 9 深圳某购物中心附近的天桥，将两条坡道设计在梯段中间，既方便非机动车推行也不影响使用扶手上下台阶

## 4.2 社会环境层面

### 4.2.1 减少静态与动态的人车冲突

调研中多次观察到非机动车驶入人行道的情况，对视障人士的通行安全带来风险。同时，全盲人士在行走过程中多次与停放在人行道，甚至盲道上的非机动车刮碰（图 10）。这类社会环境失序问题解决起来并不容易，往往有许多客观条件限制，例如缺乏设置非机动车道或非机动车停车位的空间。即使空间充足，一些外卖配送员由于时间压力等因素，也容易因行驶过急过快发生人车冲突。因此，尽量增设非机动车停车位的同时，我们也需要在非机动车驾驶者之中宣传普及对视障人士、老年人等弱势群体的让行意识。另一方面，在平台经济背景下，共享单车运营方还需要加强对地铁出入口等重点区域车辆调度与管理，及时清理堆积车辆；外卖平台也可以结合实际情况，优化配送时间安排、订单量及相关激励机制，以促进行驶行为的规范性，降低人车冲突的发生概率。



图 10 非机动车与视障人士的静态、动态冲突

### 4.2.2 普及视障人士友好观念，营造包容性社会环境

视障会给人带来不可避免的心理创伤，视障人士普遍具有较强的自尊心，渴望能够独立完成日常活动。有受访者表示，在进入地铁车厢后习惯收起盲杖，不希望引起他人关注。当需要查看站牌时，他们会和旁边的人说自己“眼睛不太好，能否帮忙看一下”，不愿意主动表明自己是“盲人”，偶尔会遭遇路人的冷漠对待，进一步加剧了内心的挫败感。目前我国许多公共场所，特别是机场、地铁站等交通场站，都非常关注视障人士，已经能够做到提供专门的无障碍服务，并配备工作人员予以协助；但是，仍有不少公共场所尚未完全做到，包括一些医院等，常被视障人士诟病。视障人士友好型环境的营造任重道远，需要坚持不懈地向全社会普及视障人士友好的知识和观念，形成包容性社会环境，鼓励大众识别并主动帮助视障人士，促进视障人士的社会地位平等化、正常化。

### 4.3　科技应用层面

#### 4.3.1　利用软件补充或替代硬件，协调视障人士与其他人群的矛盾

目前，物联网、卫星定位等信息技术已经较为成熟，我国在相关软件开发方面处于世界前列。然而，除了手机读屏软件在视障人群中较为普及之外，针对视障人士日常出行需求的软件开发仍较为匮乏。日本金泽市等地近年来的示范实验尝试研发了智能盲道，通过盲道表面的编码符号与接受终端，为视障人士提供实时路况信息（图 11）[21-22]。相比之下，在我国可以更简单地借助手机，利用内置的北斗卫星高精度定位功能和陀螺仪指南针实现，无需增加额外硬件设施。未来，个人终端上的软件有可能逐步替代大规模铺设的盲道，既能提升指引效果与安全性，又能减少过多的盲道铺设对其他人群（如轮椅老人、婴儿车推行者）通行带来的不便。此外，发达国家常见的人行横道声音提示按钮，在我国也可以被物联网和城市大数据技术替代。值得注意的是，面向视障人群开发的软件服务对稳定性的要求比较高，需要建立足够的信任和依赖，以避免因频繁故障带来问题，进而加剧数字鸿沟。




注：作者根据参考文献［21-22］改绘。

**图 11　日本金泽市置入音频编码、提供实时路况信息的盲道砖；但也存在额外增加硬件的缺点**

#### 4.3.2　推动人工智能视觉识别算法的迁移应用，支持视障人士的独立出行

在营造包容性社会环境的同时，还值得加强对视障人士出行自主性的技术支持。在标识系统方面，相比需要寻找与触摸的盲文和符号，人工智能视觉识别算法能提供更高效的辅助。例如，通过手机摄像头实时拍摄环境，可识别楼梯的位置与方向，并通过耳机语音播报给视障人士。面对上厕所情境，可以识别男女厕所入口位置并通过耳机提示，无需向他人询问。此外，面对一些临时性的环境风险如路面上的临时障碍，人工智能视觉识别软件能为视障人士做好提醒，避免发生危险。

视障群体人数非常庞大，但由于发声渠道有限，长期处于不被关注的弱势地位。尽管上述算法的底层技术已经趋于成熟，但实际为视障人士开发落地的产品仍然较少。建议未来从企业端和用户端提供政策支持与资金补贴，促进相关产业发展，使视障人士也能享受到科技发展的红利。

## 5　结语

本研究通过设计 3 条典型通行路径，对视障受访者的通行行为进行深入调研，总结其行为特征与具体需求，梳理我国视障人士通行环境的现状与问题。基于调研结果与国际经验，从物理环境、社会环境、科技应用 3 个维度提出了优化策略。

面向视障人士的通行环境建设，目前仍然面临着诸多现实挑战和矛盾，这既源于我国在建设方面实践经验的不足，也有社会大众认知层面的局限。我们需要在真正深刻理解视障人士需求的基础上，探索因地制宜、灵活多样的设计与改造方案，解决现有的问题，同时兼顾老年人等其他弱势人群的需求。视障人士友好环境建设仍然任重道远，未来我们仍需努力普及相关理念，推动人工智能等新技术对盲道等硬件设施的补充，全面营造对视障人士更加安全、便利的城市通行环境，助力无障碍城市建设。

**参考文献**

[1]张森，石炜豪，张科，等.视障人群时空活动特征与无障碍环境规划响应策略研究[J].规划师，2023，39(2)：77-83.

[2]中华人民共和国建设部.关于加强无障碍设施建设和管理工作的通知[EB/OL].(2003-06-12)[2025-09-15].https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/zc/wjk/art/2006/art_17339_156650.html.

[3]中国残疾人联合会.关于印发无障碍环境建设“十四五”实施方案的通知[EB/OL].(2021-11-01)[2025-09-15].https://www.cdpf.org.cn/zwgk/zcwj/wjfb/9d33d24ae2f040d88911785587d279ee.htm.

[4]住房和城乡建设部.住房和城乡建设部关于发布国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》的公告:中华人民共和国住房和城乡建设部公告 2021 年第 174 号[EB/OL].(2021-09-08)[2025-09-15].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/30/content_5682480.htm.

[5]国务院.国务院关于印发“十四五”残疾人保障和发展规划的通知:国发〔2021〕10 号[EB/OL].(2021-07-08)[2025-09-15].https://www.gov.cn/zhengce/content/2021-07/21/content_5626391.htm.

[6]大野央人,水上直樹,田内雅規.視覚障害者誘導用ブロックに関する国際規格の動向[J].鉄道総研報告=RTRI report:鉄道総合技術論文誌,2014,28(5):41-46.

[7]JIST9251:2014 高齢者・障害者配慮設計指針-視覚障害者誘導用ブロック等の突起の形状・寸法及びその配列[EB/OL].(2019-07-01)[2025-09-15].https://kikakurui.com/t9/T9251-2014-01.html.

[8]赵立志,杨戈,周庆,等.中外城市环境无障碍建设的比较与反思[J].城市发展研究,2014,21(4):4-7.

[9]髙橋儀平.日本におけるバリアフリーの歴史[J].日本義肢装具学会誌,2020,36(1):62-67.

[10]邓凌云,张楠.浅析日本城市公共空间无障碍设计系统的构建[J].国际城市规划,2015,30(增刊 1):106-110.

[11]郭继孚,王婷.揭秘大都市交通(东京篇)[M].北京:中国建筑工业出版社,2024.

[12]WILLIAMSON B.Accessible America:a history of disability and design[M].New York:NYU Press,2019.

[13]THE UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE.Americans with disabilities act of 1990,As Amended[EB/OL].[2025-09-15].https://www.ada.gov/law-and-regs/ada/.

[14]Bentzen B,Barlow J,Emerson R W,et al.Tactile walking surface indicators in the United States and internationally:research,standards,guidance,and practice[R/OL].(2021-09-01)[2025-09-15].https://www.pedbikeinfo.org/downloads/TWSI%20review-Bentzen-NIDILRR.pdf.

[15]于沁然.德国公共建筑无障碍体系研究[D].沈阳:沈阳建筑大学,2012.

[16]KAUL O B,ROHS M,MOGALLE M,et al.Around-the-head tactile system for supporting micro navigation of people with visual impairments[J].ACM Transactions on Computer-Human Interaction,2021,28(4):1-35.

[17]PARTICIPATION E.Disability Discrimination Act 1995[EB/OL].[2025-08-25].https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1995/50/contents.

[18]GOVERNMENT EQUALITIES OFFICE.Equality Act 2010[EB/OL].[2025-09-15].https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2010/15/section/6.

[19]EUROPEAN STANDARDS.BS 8300-1:2018 Design of an accessible and inclusive built environment External environment[EB/OL].[2025-09-15].https://www.en-standard.eu/bs-8300-1-2018-design-of-an-accessible-and-inclusive-built-environment-external-environment-code-of-practice/.

[20]DEPARTMENT FOR TRANSPORT.Interim changes to tactile paving guidance[EB/OL].[2025-09-15].https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5e6b62bce90e070ad163bb79/interim-changes-tactile-paving-guidance.pdf.

[21]金沢工業大学情報工学科.松井くにお研究室が開発した「コード化点字ブロック」がグッドデザイン賞受賞[EB/OL].(2022-10-11)[2025-08-21].https://kyodonewsprwire.jp/release/202210117943/amp.

[22]金沢工業大学情報工学科.音声情報提供システム[EB/OL].(2022-10-11)[2025-09-07].https://www.g-mark.org/gallery/winners/GOOD DESIGN AWARD.

[23]BRITISH STANDARDS INSTITUTION.BS 7997:2003[EB/OL].(2003)[2025-09-15].https://knowledge.bsigroup.com/products/products-for-tactile-paving-surface-indicators-specification.

[24]LU J Y,SIU K W M,XU P.A comparative study of tactile paving design standards in different countries[C]//2008 9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design.IEEE,2008.

[25]FURTAK M,PÄTZOLD F,KIETZMANN T,et al.Helping blind people grasp:enhancing a tactile bracelet with an automated hand navigation system[EB/OL].[2025-09-15].http://arxiv.org/abs/2504.16502.DOI:10.48550/arXiv.2504.16502.

[26]陈家建.方法比较中的质性研究:传统、问题与发展趋势[J].学术月刊,2025,57(4):127-137.

[27]杨莉萍,亓立东,张博.质性研究中的资料饱和及其判定[J].心理科学进展,2022,30(3):511-521.

[28]WINTER T.Cultures of interpretation[M].London and New York:Routledge,2013.

[29]中华人民共和国住房和城乡建设部,国家质量监督检验检疫总局.无障碍设施施工验收及维护规范:GB 50642—2011[S].北京:中国计划出版社,2011.

[30]王春彧,张康睿,张俊杰,等.社区建成环境微观尺度评估工具开发框架:基于模块化视角[J].西部人居环境学刊,2024,39(4):46-52.

[31]中国建筑标准设计研究院.城市道路:无障碍设计(15MR501)[S].北京:中国计划出版社,2015.